

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Por-Horng Lin, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Confirmation No.: N/A

Filed: Concurrently Herewith

Art Unit: N/A

For: VIRTUAL SUBNET CONTROLLER AND  
CONTROLLING METHOD THEREOF

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Taiwan, Republic of China	091122587	September 30, 2002

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

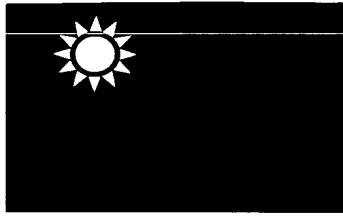
Applicant believes no fee is due with this response. However, if a fee is due, please charge our Deposit Account No. 22-0185, under Order No. 22171-00008-US from which the undersigned is authorized to draw.

Dated: September 9, 2003  
11653\_1

Respectfully submitted,

By Larry J. Hume  
Larry J. Hume

Registration No.: 44,163  
CONNOLLY BOVE LODGE & HUTZ LLP  
1990 M Street, N.W., Suite 800  
Washington, DC 20036-3425  
(202) 331-7111  
(202) 293-6229 (Fax)  
Attorney for Applicant



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2002 年 09 月 30 日  
Application Date

申請案號：091122587  
Application No.

申請人：瀚霖科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 8 月 28 日  
Issue Date

發文字號：09220865680  
Serial No.

## 四、中文發明摘要(發明之名稱： 虛擬次網段控制方法及其控制器 )

本發明揭示一種虛擬次網段控制方法及其控制器。該虛擬次網段控制器之兩端分別連接一公眾網路和一包含至少一次網段之私有網路，該虛擬次網段控制器具有兩項特徵。特徵(a)：包含一次網段對照表，當資料封包之發送機台和目的機台分屬於公眾網路和私有網路時，則利用NAT協定將該資料封包之IP位址進行轉換。特徵(b)：當收到資料封包發送機台發出之ARP要求後，則回覆其ARP答覆，致使該資料封包之發送機台將其資料封包先傳送至該虛擬次網段控制器，再經由該虛擬次網段控制器轉送至目的機台。

## 英文發明摘要(發明之名稱： )

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC 分類：

C6  
D6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ☐有 ☒無主張優先權

本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

H:\HULBZ\其他之中說\79932PTO.DOC

- 3 -

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

19932

申請日期	
案 號	
類 別	

A4

C4

(以上各欄由本局填註)

# 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	虛擬次網段控制方法及其控制器
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	1.林 伯 鴻 2.許 英 才
	國 籍	均中華民國
	住、居所	1. 新竹市科學工業園區展業一路三號四樓 2. 新竹市科學工業園區展業一路三號四樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	瀚霖科技股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹市科學工業園區展業一路三號四樓
	代 表 人 姓 名	楊 丁 元

## 五、發明說明(1)

### 發明領域

本發明係關於一種虛擬次網段控制器(virtual subnet controller)及其控制方法，尤其係關於一種可在次網段之機台間進行資料封包傳輸之控制器及其控制方法。

### 發明背景

為了解決公眾IP位址(Public IP address)日漸不足的問題，RFC1918定義了三個範圍的私有IP位址(Private IP address)，分別為10.0.0.0至10.255.255.255、172.16.0.0至172.31.255.255及192.168.0.0至192.168.255.255。該私有IP位址可為企業內部之電腦連線使用，而無需進行IP位址的申請手續。且由於複數個私有IP位址在連接至外界之公眾網路時將被轉換為同一個公眾IP位址，因此可達到節省IP位址的目的。然相對地，由於該複數個私有IP位址共用同一個公眾IP位址，因此資料封包在公眾網路和企業內部之私有網路傳輸時即必需透過路由器(router)進行IP位址的轉換。

一種常用的私有IP位址和公眾IP位址的轉換方法為RFC1631所定義的網路位址轉換(Network Address Translation, NAT)。該NAT路由器將私有網路之資料封包的IP表頭(IP header)所內含之來源位址更換為進入公眾網路之公眾IP位址，且將該公眾網路之資料封包的IP表頭所內含之來源位址更換為進入私有網路之私有IP位址。

然，NAT路由器並無法將私有網路內之具有公眾IP位址的機台之資料封包傳入公眾網路。

## 五、發明說明(2)

美國專利號 6,130,892 之專利說明書，標題為「NOMADIC TRANSLATOR OR ROUTER」揭示一種轉換器，其可將具有公眾 IP 位址的機台之資料封包轉換為該轉換器之位址，再傳入公眾網路。同樣地，該轉換器在收到公眾網路傳來之資料封包後，將其轉換為該轉換器之位址，再傳給該具有公眾 IP 位址的機台。

然，上述美國專利揭示之轉換器僅限使用於一或數台可攜帶式機台上，且係以類似集線器(Hub)之連接方式連接該轉換器和該攜帶式機台。之後，再由該轉換器連線至一私有網路，並經由一路由器連線至公眾網路。換言之，該轉換器並非一用於公眾網路和私有網路之間之路由器之功能，亦無管理網路和次網段內之機台的功能，因此並不能完全符合目前產業界的需求。

### 發明之簡要說明

本發明之主要目的係提供一種虛擬次網段控制方法及其控制器，可提供相同或不同次網段之機台間互相傳送資料封包。

本發明之第二目的係提供一種虛擬次網段控制方法及其控制器，可提供公眾網路和私有網路之機台間互相傳送資料封包。

本發明之第三目的係提供一種可保持隱密傳送之虛擬次網段控制方法及其控制器。

為達成上述目的並避免習知技術的缺點，本發明揭示一種虛擬次網段控制方法，其係利用一虛擬次網段控制器連

## 五、發明說明(3)

接公眾網路和私有網路，該私有網路包含至少一次網段，該方法包含步驟(a)至步驟(e)。在步驟(a)，第一機台廣播一ARP要求。在步驟(b)，若該ARP要求之目的機台為和該第一機台位於同一次網段內之第二機台，則該第二機台回覆一ARP答覆。在步驟(c)，該虛擬次網段控制器回覆一ARP答覆。在步驟(d)，該第一機台將資料封包傳送至該虛擬次網段控制器。在步驟(e)，該虛擬次網段控制器將資料封包傳送至該目的機台。

本發明之虛擬次網段控制器之兩端分別連接一公眾網路和一包含至少一次網段之私有網路，該虛擬次網段控制器具有兩項特徵。特徵(a)：包含一次網段對照表，當資料封包之發送機台和目的機台分屬於公眾網路和私有網路時，則利用NAT協定將該資料封包之IP位址進行轉換。特徵(b)：當收到資料封包發送機台發出之ARP要求後，則回覆其ARP答覆，致使該資料封包之發送機台將其資料封包先傳送至該虛擬次網段控制器，再經由該虛擬次網段控制器轉送至目的機台。

### 圖式之簡單說明

本發明將依照後附圖式來說明，其中：

圖1係本發明之虛擬次網段控制器之一實施系統圖；

圖2係本發明之一機台之ARP表格；及

圖3係本發明之虛擬次網段控制器之另一實施系統圖。

### 元件符號說明

11 第一機台

12 第二機台



## 五、發明說明(4)

- |               |             |
|---------------|-------------|
| 13 第三機台       | 14 虛擬次網段控制器 |
| 15 公眾網路       | 16 第四機台     |
| 17 私有網路       | 18 第一次網段    |
| 19 第二次網段      |             |
| 21 第一機台之ARP表格 |             |
| 31 次網段對照表     |             |

較佳實施例說明

圖1係本發明之虛擬次網段控制器之一實施系統圖。該虛擬次網段控制器14之兩端分別連接一公眾網路15(例如網際網路)和一私有網路17(例如乙太網路或區域網路)。該公眾網路15之另一端另連接一第四機台16。該私有網路17之另一端另連接第一機台11、第二機台12和第三機台13,其中該第一機台11和第二機台12係屬於第一次網段18,而第三機台係屬於第二次網段19。

當第一機台11要和一位於同一次網段之第二機台12進行資料封包之傳輸時,若該第一機台11內之ARP表格尚無記錄該第二機台12之MAC位址,則該第一機台11首先廣播一ARP要求(ARP request),其目的在於尋找該第二機台12之MAC位址。由於該第二機台12和該第一機台11係位於同一次網段,因此該第二機台12將收到該第一機台11發出之ARP要求,並將予以回覆包含其MAC位址之ARP答覆(ARP response)。在該第二機台12回覆後一段時間,該虛擬次網段控制器14將包含其MAC位址之ARP答覆傳送至該第一機台11,用於覆蓋該第二機台12之ARP答覆。因

## 五、發明說明(5)

此，當之後該第一機台11要和該第二機台12進行資料封包之傳輸時，該第一機台11將先傳送資料封包至該虛擬次網段控制器14，再藉由該虛擬次網段控制器14而傳送至該第二機台12。

以下是本發明之第一實施例之虛擬次網段控制演算法：

第一機台 (Station\_A)：具有一私有 IP 位址；

第二機台 (Station\_B)：具有一私有 IP 位址，且和機台 A 位於同一次網段；

虛擬次網段控制器 (Router\_H)；

If [Station\_B's MAC, Station\_B's IP] entry is not existed in the ARP table of Station\_A, Station\_A broadcasts an ARP request packet to the network;

Station\_B receives the ARP request packet of Station\_A and sends an ARP Response packet to Station\_A;

Station\_A updates its ARP table;

Router\_H has to wait a time period until that Station\_A receives the ARP Response packet of Station\_B. After that Router\_H sends an ARP Response to Station\_A with [Router\_H's MAC, Station\_B's IP];

Station\_A receives Router\_H's ARP Response and updates its ARP table to replace Station\_B's MAC with Router\_H's MAC in the ARP table;

Station\_A sends data packet to Router\_H;

Router\_H checks if the destination IP of Station\_A is in virtual subnet table;

If the entry is existed and matched, then Router\_H redirects the data

## 五、發明說明(6)

packet of Station\_A to Station\_B;

If [Station\_B's MAC, Station\_B's IP] entry is existed in the ARP table of Station\_A and Station\_A sends data packet to Station\_B, Router\_H will capture the data packet, update its virtual subnet table and sends an ARP request packet with [Router\_H's MAC, Station\_B's IP] to Station\_A;

Station\_A receives the ARP request packet and update its ARP table;

Station\_A sends data packet to Router\_H instead of Station\_B.

當第一機台11要和一不位於同一次網段之第三機台13進行資料封包之傳輸。若該第一機台11尚不知道該第三機台13之MAC位址，則該第一機台11首先廣播一ARP要求，其目的在於尋找該第三機台13之MAC位址。由於該第三機台13和該第一機台11並不位於同一次網段，因此該第三機台13並不回應該第一機台11發出之ARP要求。此時，該虛擬次網段控制器14將包含其MAC位址之ARP答覆傳送至該第一機台11。因此當之後該第一機台11要和該第三機台13進行資料封包之傳輸時，該第一機台11將先傳送資料封包至該虛擬次網段控制器14，再藉由該虛擬次網段控制器14而傳送至該第三機台13。

以下是本發明之第二實施例之虛擬次網段控制演算法：

第一機台 (Station\_A)：具有一私有 IP 位址；

第三機台 (Station\_C)：具有一私有 (或公眾) IP 位址，  
且和機台 A 並不位於同一次網段；

虛擬次網段控制器 (Router\_H)；

Station\_A communicates with Station\_C；

## 五、發明說明 ( 7 )

Station\_A broadcasts an ARP request packet to the network ;

Router\_H receives the ARP request packet of Station\_A and sends an ARP Response packet to Station\_A ;

Station\_A receives the ARP Response packet of Router\_H with Router\_H's MAC and updates its ARP table ;

Station\_A sends data packet to Router\_H ;

Router\_H checks if the destination IP of Station\_A is in virtual subnet table ;

If the entry is existed and matched, then Router\_H redirects the data packet of Station\_A to Station\_C.

圖 2 顯示第一機台 11 之 ARP 表格 21，其中包含目的機台的 IP 位址欄和目的機台的 MAC 位址欄。由於在該 ARP 表格 21 內不論目的機台是那一個，其資料封包傳送位置（即目的機台的 MAC 位址）均指向該虛擬次網段控制器 14（00900e010101）。因此該第一機台 11 將先傳送資料封包至該虛擬次網段控制器 14，再藉由該虛擬次網段控制器 14 而傳送至其他機台。

當一個虛擬次網段建立後，該虛擬次網段控制器 14 將在其內部建立一次網段對照表 31，該次網段對照表 31 將同時包含一 MAC 位址和 IP 位址，以避免無法辨識在不同次網段之具有相同 IP 位址之機台的情形。

請參考圖 3，當該虛擬次網段控制器 14 由公眾網路接收到一資料封包，若該資料封包之目的地 IP 位址為次網段對照表 31 所記錄，則該虛擬次網段控制器 14 利用 NAT 協定將該資料封包之目的地 IP 位址欄轉換為私有 IP 位址。亦或

## 五、發明說明(8)

當次網段之機台欲送出資料封包至公眾網路，則該虛擬次網段控制器14利用NAT協定將該資料封包之來源地IP位址欄轉換為一公眾IP位址。

以下是本發明之第三實施例之虛擬次網段控制演算法：

第一機台(Station\_A)：具有一私有IP位址；

第四機台(Station\_D)：具有一公眾IP位址，且連接至公眾網路；

虛擬次網段控制器(Router\_H)；

Station\_A broadcasts an ARP request packet to the network;

Router\_H receives the ARP request of Station\_A and sends an ARP Response to Station\_A;

Station\_A receives the ARP response of Router\_H with Router\_H's MAC and updates its ARP table;

Station\_A sends data packet to Router\_H;

Router\_H checks if the destination IP of Station\_A is in virtual subnet table;

Because the entry is not existed., the Router\_H forwards the data packet of Station\_A to Station\_D by using NAT.

在圖3中，當私有網路內之機台欲互傳資料封包時，該虛擬次網段控制器14並不使用NAT協定，而係在次網段間協助傳遞該資料封包。換言之，無論是同一網段或不同網段之機台要互傳資料，均可經由該虛擬次網段控制器14之協助而達成其目的。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本

## 五、發明說明( 9 )

項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

1. 一種虛擬次網段控制方法，其係利用一虛擬次網段控制器連接公眾網路和私有網路，該私有網路包含至少一次網段，該方法包含下列步驟：

第一機台廣播一ARP要求；

若該ARP要求之目的機台為和該第一機台位於同一次網段內之第二機台，則該第二機台回覆一ARP答覆；

該虛擬次網段控制器回覆一ARP答覆；

該第一機台將資料封包傳送至該虛擬次網段控制器；及

該虛擬次網段控制器將資料封包傳送至該目的機台。

2. 如申請專利範圍第1項之虛擬次網段控制方法，其中若該目的機台係連接至該公眾網路，則另包含一以NAT協定轉換IP位址之步驟。
3. 如申請專利範圍第1項之虛擬次網段控制方法，其中當該第二機台回覆一ARP答覆後，該虛擬次網段控制器等待一段時間後才回覆一ARP答覆，用以覆蓋該第二機台之ARP答覆。
4. 如申請專利範圍第1項之虛擬次網段控制方法，其中該第一機台收到任一ARP答覆後，即記錄於其ARP表格內。
5. 一種虛擬次網段控制方法，其係利用一虛擬次網段控制器連接公眾網路和私有網路，該私有網路包含至少一次

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

網段，該方法包含下列步驟：

一資料封包發送機台更新其ARP表格內之資料封包傳送位置為該虛擬次網段控制器之IP位址；

該發送機台將資料封包傳送至該虛擬次網段控制器；及

該虛擬次網段控制器將資料封包傳送至目的機台。

6. 如申請專利範圍第5項之虛擬次網段控制方法，其中若該目的機台係連接至該公眾網路，則另包含一以NAT協定轉換IP位址之步驟。

7. 一種虛擬次網段控制器，其兩端分別連接一公眾網路和一包含至少一次網段之私有網路，該虛擬次網段控制器具有下列之特徵：

(a) 包含一次網段對照表，當資料封包之發送機台和目的機台分屬於公眾網路和私有網路時，則利用NAT協定將該資料封包之IP位址進行轉換；及

(b) 當收到資料封包發送機台發出之ARP要求後，則回覆其ARP答覆，致使該資料封包之發送機台將其資料封包先傳送至該虛擬次網段控制器，再經由該虛擬次網段控制器轉送至目的機台。

8. 如申請專利範圍第7項之虛擬次網段控制器，其中該當該資料封包發送機台和該目的機台係位於同一次網段時，該虛擬次網段控制器將等待一段時間後才回覆該ARP答覆。



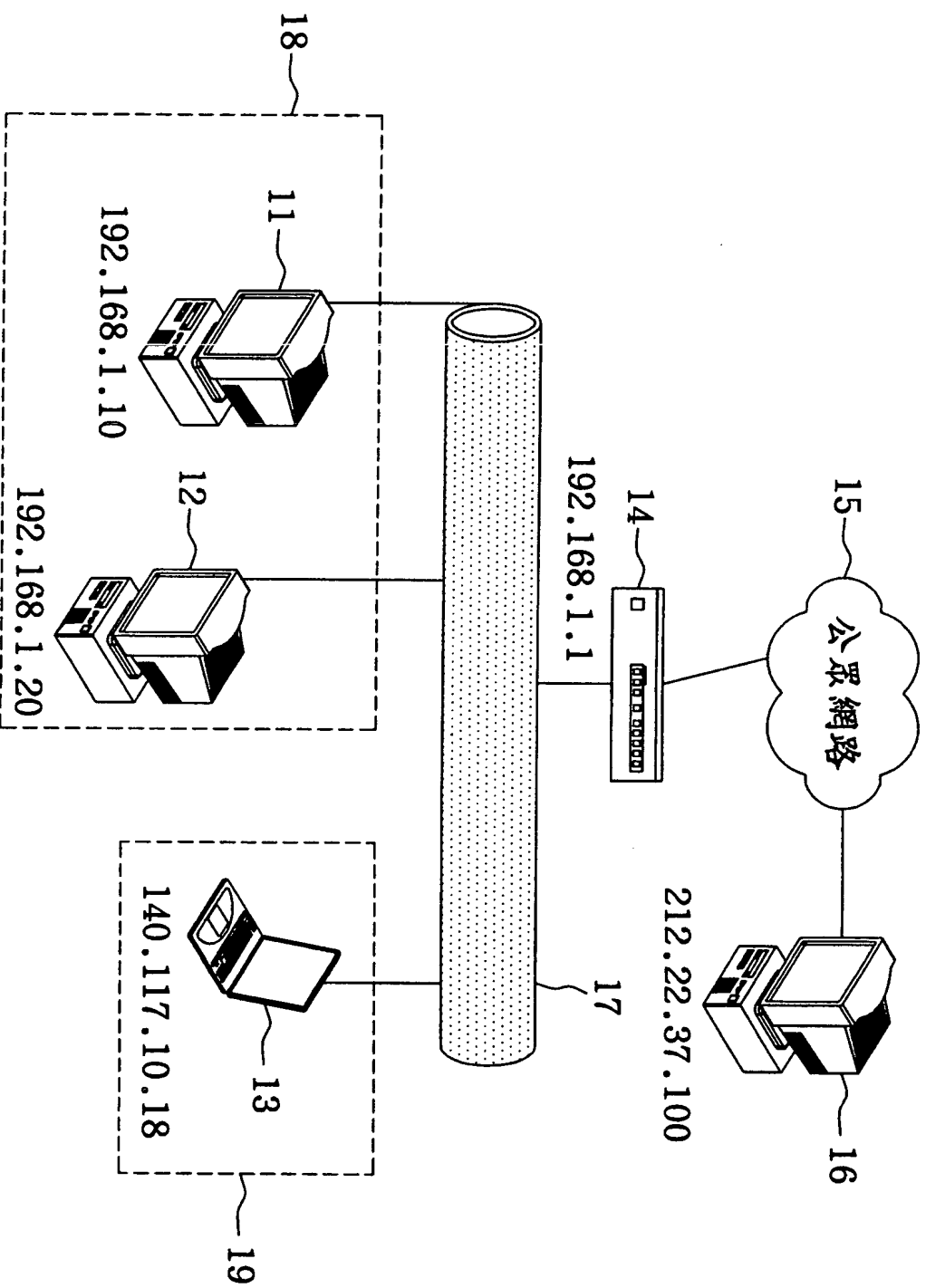


圖 1

項次	目的機台的IP位址	目的機台的MAC位址
1	192.168.1.20	00900e010101
2	140.117.10.18	00900e010101
3	212.22.37.100	00900e010101
4	212.22.37.1	00900e010101

圖 2

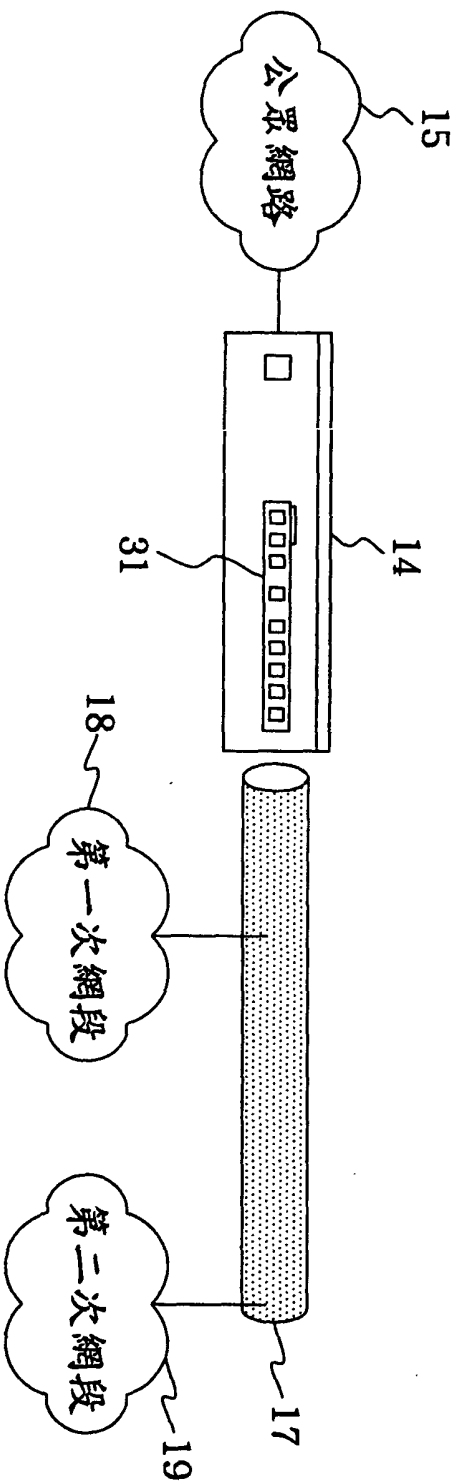


圖 3